

⑯ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
 ⑫ 公開特許公報 (A) 昭59—158652

⑮ Int. Cl.³
 H 04 L 11/12
 G 06 F 11/34
 H 04 M 3/22

識別記号 庁内整理番号
 6651—5K
 6913—5B
 Z 7830—5K

⑬ 公開 昭和59年(1984)9月8日
 発明の数 1
 審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ ロギング情報の出力制御方式

⑮ 特 願 昭58—33417

⑯ 出 願 昭58(1983)2月28日

⑰ 発明者 藤木裕久

川崎市中原区上小田中1015番地
 富士通株式会社内

⑱ 発明者 加藤順一

川崎市中原区上小田中1015番地
 富士通株式会社内

⑲ 出願人 富士通株式会社

川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代理人 弁理士 玉虫久五郎 外3名

明細書

1.発明の名称

ロギング情報の出力制御方式

2.特許請求の範囲

一定の数の記憶域からなる情報収集領域を有し、ランダムに発生するロギング情報を上記情報収集領域の記憶域に連続的かつ循環的に順次に蓄込んで収集し、上記収集情報を上記記憶域から順次読み取つて出力装置に出力するロギング情報収集装置において、上記情報収集領域内で収集すべき情報の転換状況に応じて、上記情報収集領域からの読み取り方向を切替え制御することを特徴とするロギング情報の出力制御方式。

3.発明の詳細な説明

発明の技術分野

本発明は、ロギング情報の出力制御方式、さらに詳しく言えば、一定の数の記憶域からなる情報収集領域を有し、ランダムに発生するロギング情報を上記情報収集領域の記憶域に連続的かつ循環的に順次に蓄込んで収集し、上記収集情報を上記

記憶域から順次読み取つて出力装置に出力するロギング情報収集装置におけるロギング情報の出力制御方式に関する。

従来技術と問題点

第1図に従来技術に従つて構成された標準的なロギング情報収集装置の一例の構成を示す。図において、INはロギング情報の入力装置、OUTは同じく出力装置、CTLは入出力制御装置、Mは記憶装置からなる、あるいは記憶装置の一部に設定されるロギング情報収集領域であり、このロギング情報収集領域Mは1~nの番号が付与された一定の数n個の記憶域からなる。各記憶域は、当該記憶域に付与された番号をアドレスとしてアクセスされ、このロギング情報収集領域Mにはn個までのロギング情報を蓄込むことができる。

入出力制御装置CTLには入力ポインタIP、出力ポインタOP、その他必要な装置を備えている。

ロギング情報は入力装置INで収集され、ランダムに入出力制御装置CTLに送られる。いま、ロギング情報収集領域Mが情報を何も収集しておら

ず、クリアされた状態にあるものとする。

この場合、入力ポインタ IP および出力ポインタ OP は、ロギング情報収集領域 M の記憶域 1 を示しているものとする。なお、入力ポインタ IP は、該入力ポインタ IP が指示した記憶域にロギング情報が書き込まれると、その内容が 1 増加し、次の記憶域を指示するようになり、また、出力ポインタ OP も該出力ポインタ OP が指示した記憶域に書き込まれているロギング情報を読み取ると、その内容が 1 増加し、次の記憶域を指示する。

いま、ロギング情報が入力装置 IN に入力すると、該ロギング情報は入出力制御装置 CTL の制御により、入力ポインタ IP の指示する記憶域 1 に書き込まれる。なお、書き込みが終了しており、次のロギング情報が入力すれば入力ポインタ IP は、その内容を 1 増加して記憶域 2 ($=1+1$) を指示し、ここに書き込む。このようにして、ロギング情報は入力装置 IN において収集され、記憶域 1~ n に順次に書き込まれる。入力ポインタ IP の内容は、上記のように 1 つの記憶域に書き込み終了後、新しい

れるまで待たされる。

前記において、入力ポインタ IP が一循環する間に（すなわち、その内容がある数回から n を経て再び 1 に戻る間に）そこに収容されていたロギング情報の出力が完了していれば問題はない。しかし、一般に出力装置は低速であるため、収集すべきロギング情報が短時間に多数発生すると、出力処理が間に合わなくなり、入力ポインタ IP の指示がロギング情報収集領域の全域を一周して出力ポインタ OP の指示に追いつき、書き込まれた情報を未だ出力していない記憶域に新しく入力したロギング情報を上書きしなければならないような幅狭状態がおこることとなる。この場合、既に収集したロギング情報が廃棄されることとなり、上記の場合、まづ n 回前のロギング情報の廃棄から始まり、 $n-1$ 回前、 $n-2$ 回前……の順に廃棄されることとなる。

なお、上記のようにロギング情報の収集領域が不足して出力が間に合わなくなつた場合における救済手段として、ロギング情報の収集領域への書

り込みの入力毎に 1 ずつ増加するが、入力ポインタ IP の内容はロギング情報収集領域 M を構成する記憶域の数、すなわち、 n に達すると、再度 1 に戻り換言すればモジュロ n で循環するようにしてあるため、 $n+1$ 回目のロギング情報は、ロギング情報収集領域 M の最初の記憶域 1 に戻つて、ここに書き込まれることになる。

一方、上記において最初のロギング情報が記憶域 1 へ書き込まれると、出力ポインタ OP で指示されている上記記憶域 1 のロギング情報が読み取られ、入出力制御装置 CTL を経て出力装置 OUT から送出される。この読み取りが終了すると出力ポインタ OP の内容は 1 増加し、次の記憶域 2 ($=1+1$) を指示する。

上記のように、ロギング情報は一方では記憶域 $1 \rightarrow n$ に順次に書き込まれ、他方では同様の順序で（方向性）順次に読み取られ出力する。上記において、入力ポインタ IP と出力ポインタ OP との内容が一致していれば収集情報はないと判定され、ロギング情報の出力は次のロギング情報が収集さ

込みを一時停止して、新しく収集したロギング情報を待ち合せキューに接続することが考えられていた。第 2 図は、この救済手段を用いたロギング情報収集装置の構成を示す図である。第 2 図において、記号は第 1 図に示したものと同一のものを示し、また Q は待ち合せキューを示す。

第 2 図に示すロギング情報収集装置において、入力装置 IN において収集されたロギング情報は待ち合せキュー Q を経てロギング情報収集領域 M に送られ、第 1 図の場合と同様に入力ポインタ IP の指示する記憶域に書き込まれる。

例えれば、ロギング情報収集に当つて、ロギング情報の書き込みを記憶域 1 からスタートし、ロギング情報が記憶域 n を越えてさらに記憶域 2 への書き込みが完了したとき、幅狭状態が発生していて、そのため出力ポインタ OP は記憶域 3 を指示していたものとする。この時点でロギング情報が入力すれば入力ポインタ IP はこのときの出力ポインタ OP と同一の指示を行なうこととなるが、入出力制御装置 CTL でこれを検出して、上記の新たた

に入力したロギング情報を待合セキューQにおいて待ち合せを行なうよう制御する。そして出力ボインタOPで指示された記憶域3からの読み取りが終了したとき、ここに上記ロギング情報を書き込む。

このようにして、収集されたロギング情報がロギング情報収集領域Mから出力されて、上記収集領域Mの少くとも一部の記憶域が空状態になるまでは入力するロギング情報を待合セキューQで待ち合せることにより、廃棄される収集情報はなくなるが、輻輳状態が続くと、待合セキューにロギング情報が長時間存続し、そのため、このロギング情報収集装置に連繋する他の装置に悪影響が及ぶおそれがある。

また、上記の救済手段として、上記と異なり輻輳発生時に無条件に一定の個数のロギング情報を廃棄することも考えられる。第3図は、上記の救済手段を用いたロギング情報収集装置の構成を示す図である。第3図に示すロギング情報収集装置も第1図に示したものと同様な動作をするが、第3図において、輻輳状態が発生し、出力が間に合

わず、例えば出力ボインタOPが記憶域1を指示して読み取りを行なつているとき、入力ボインタIPが収集されたロギング情報を書き込むために同一の記憶域1を指定するような状態となれば、入出力制御装置CTLにおいて入力および出力ボインタIPおよびOPの指示の一一致を検知し、これにより入力ボインタIPの指定を1つ増して2として読み出し中の記憶域1をとばして記憶域2を指定して、ここに書き込み、以下順次に書き込む。

出力ボインタOPの指定した、記憶域1の内容の出力を終了すれば、出力ボインタOPの指定を一定数例えれば3増加し、次回は記憶域4(=1+3)を指定して出力を行なう。これにより記憶域2,3の出力処理はとばされ、また前回ここに書き込まれたロギング情報はその上に新しいロギング情報が上書きされ廃棄される。この後者の手段により一定の個数のロギング情報を廃棄することは、収集領域不足となつた後に、もし収集して書き込むべきロギング情報が一定時間内に発生しなかつた場合、廃棄したロギング情報を廃棄する必要がなかつた

という事態となり、全く無駄となるよう欠点があつた。

発明の目的

本発明は、一定の数の記憶域からなる情報収集領域を有し、一方ではランダムに発生するロギング情報を上記情報収集領域の記憶域に連続的かつ循環的に順次に書き込んで収集し、他方では上記収集情報を上記記憶域から順次に読み取つて出力装置に出力するロギング情報収集装置のロギング情報出力制御における従来の技術の上記欠点を除去し、情報収集領域の輻輳状態の発生時も重要度の高い最新収集情報を保護し、かつ廃棄すべき情報を最少とし、かつ、このロギング情報収集装置に連繋する他の装置に悪影響を与えることの少ない効率的な出力制御方式を提供することを目的とする。

発明の実施例

以下、本発明の実施例を図面について説明する。第4図(a)は本発明を実施し得るロギング情報収集装置の構成を示す図、第4図(b)および(c)は第4図(a)に示す装置の輻輳遭遇時以降の出力ボインタ(OP)

の指示のやり方の説明図である。

第4図(a), (b), (c)における記号は第1図のものと同一のものを示す。なお、SWRは出力ボインタOPの指示内容を漸時増加させるか、あるいは漸時減少させるかの制御情報を格納するレジスタで、その内容が0のときは1ずつ増加し1のときは1ずつ減少するよう制御され、また、CPは出力ボインタOPの指示が増加から減少に転じるとき、指示していた記憶域の番号を避難記憶させるレジスタである。

第4図(b)に示すロギング情報収集装置は、輻輳に遭遇しなければ、第1図あるいは第3図に示すものと同一の動作を行なう。

しかし、輻輳に遭遇し、入力ボインタIPの指示がロギング情報収集領域Mを一循環して出力ボインタOPの指示に追いついた場合においては、第4図のものは本発明により下記の通りに動作する。

すなわち、第4図(a)において、入力ボインタIPが記憶域1を指示し、出力ボインタOPが次の記

憶域 2 を指示しているとき、記憶域 1 に情報の書き込みが行なわれこれが終了し、入力ポインタ *IP* の指示が 1 つ増加して 2 となつたとする。このようにして、入力ポインタ *IP* と出力ポインタ *OP* との指示内容が一致すると、これは入出力制御装置 *CTL* で検知され、輻轆状態が発生したと判断される。これによりレジスタ *SWR* の内容が 0 から 1 に書き換えられ、出力ポインタ *OP* の指示は読み取り終了毎に 1 ずつ減少するように制御される状態に変る。そのため、指示された記憶域 2 の読み取り終了後、出力ポインタ *OP* は記憶域 1 (=2-1) を指示して、この内容を読み取り出力する。また、この時出力ポインタ *OP* の指示していた内容、この際は 2、がレジスタ *CP* IC 格納される。この後、平常時とは逆の順序（方向）に記憶域 $n, n-1, n-2 \dots$ の内容を順次に読み取つて出力する。

なお、このように輻轆に遭遇したときは入力ポインタ *IP* の指示は従前通り 1 つずつ増加し、収集した情報は記憶域の番号の増加する方向に順次に書き込むが、これに反して出力ポインタ *OP* の指

示は 1 つずつ減少し、記憶域の番号が順次に一ずつ減少する方向に読み取ることとなる。

上記の動作が実行されれば、入力ポインタ *IP* の指示と、出力ポインタ *OP* の指示とが何れかの記憶域において再び一致する。例えば、第 4 図(b)に示すように、第 4 図(a)の状態からロギング情報が 1 個のみ入力し、この情報を記憶域 3 に書き込み、入力ポインタ *IP* の指示が記憶域 3 に変つたとき、読み取り処理が進行して出力ポインタ *OP* の指定が … 6, 5, 4 を経て 3 になつたとする。そうすると、前記と同様入出力制御装置 *CTL* において、入力ポインタ *IP* と出力ポインタ *OP* との指示の一一致が検出され、これにより次の 2 つの制御が行なわれる。

- (1) 出力ポインタ *OP* の指示内容として、既にレジスタ *CP* IC 退避してあつた内容 2 を設定する。
- (2) レジスタ *SWR* の内容を 1 から 0 に書き換え、以後出力ポインタ *OP* の指示を 1 つの記憶域からその内容を読み取る毎に 1 つずつ増加させるようになる。すなわち、その指示の順序（方向）を

再度逆転させる。

以上の 2 つの制御により、先ほど出力方向を逆転した記憶域 2 の次の記憶域 3 から順方向に出力を再開する。

この場合、出力ポインタ *OP* の指示が逆方向に転じ、さらに再度順方向に転じる期間中に、入力ポインタ *IP* の指示が行なわれた記憶域、すなわち、例えば第 4 図(b)に示す斜線を施した記憶域 3 については旧情報の上に新情報が上書きされ、旧情報は廃棄される。しかし、上記期間中に新しい情報が入力しなければ廃棄される情報はない。この場合、廃棄される情報は最新の入力情報の n 回前の情報であり、最も古い情報である。

輻轆状態が発生し、そのために廃棄された情報の個数は、出力ポインタ *OP* が逆方向に記憶域の指示を進めて出力を行なつているとき、出力ポインタ *OP* の指示が入力ポインタ *IP* の指示と一致したときの指示値とそのときレジスタ *CP* IC 格納されている指示値との差として示される。

第 5 図(a)は、本発明の第 4 図に示したものと異

なる実施例に対するロギング情報収集装置の構成を示す図、第 5 図(b)および(c)は第 5 図(a)に示す装置の輻轆遭遇時以降の出力ポインタ (*OP*) の指示のやり方の説明図である。

第 5 図(a), (b), (c)における記号は第 4 図のものと同一のものを示す。なお、*IN-CTL*, *OUT-CTL* は入出力制御装置 *CTL* に含まれる入力制御装置および出力制御装置、*SW* は出力ポインタ *OP* の指示値を増加させるか減少させるかの制御を切替えるための制御スイッチ、*P₀*, *P₁* はロギング情報収集領域 *M* の各記憶域にそれぞれ設けられた 1 ピットの収集フラグおよび輻轆フラグである。

第 5 図(a)において入力装置 *IN* に収集されたロギング情報は、入出力制御部 *CTL* の入力制御装置 *IN-CTL* を経て、入力ポインタ *IP* の指示するロギング情報収集領域 *M* の記憶域に書き込まれる。一つのロギング情報が、入力ポインタ *IP* が指示している記憶域への書き込みが終了後、新しいロギング情報が入力すると、入力ポインタ *IP* の指示は 1 つずつ増加し順次に次位の記憶域へ指定を変更

する。なお、書き込みを行なうとき、当該記憶域の収集フラグ F_0 を 1 にする。

ロギング情報収集領域 M の各記憶域に上記のようにして書き込まれた情報は、入出力制御装置 CTL の出力制御装置 $OUT-CTL$ の制御により読み取られ、出力装置 OUT に出力する。

すなわち、各記憶域の番号が出力ポインタ OP により順次に指示され、指示された記憶域から読み取りが行なわれ、読み取りが終了すると、出力ポインタ OP の指示内容が一つ増加し、次位にある記憶域を指定する。読み取りに当つては、まず読み取りを指定した記憶域の収集フラグを判定し、1 ならば当該記憶域に新しいロギング情報が書き込まれていると判定してその内容を読み取り、さらに出力ポインタ OP の内容が 1 つ増加されるが、収集フラグが 0 ならば当該記憶域には新しい、すなわち出力を行ななかつた、ロギング情報は書き込まれていないと判定し、その内容の読み取りを行なわず、また出力ポインタ OP の指定は変更されない。

輻輳状態となり、ロギング情報が短時間に多数

入力することと左れば、入力ポインタ IP の書き込みを行なうための記憶域の指示の変化が速くなり、遂には、入力ポインタ IP の指定が、ロギング情報収集領域 M の全記憶域を一循環し、しかもこの一循環後に入力ポインタ IP で指示される記憶域が出力ポインタ OP で未だ指示されず、その内容の読み取りが行なわれていない場合は、該記憶域は既にロギング情報が書き込まれた状態にあつて、その収集フラグ F_0 は 1 である。第 5 図(a)にこのような状態の一例を示す。第 5 図(a), (b), (c)において、 (IP) , (OP) で示す矢印は入力ポインタ IP および出力ポインタ OP の、記憶域 $(1 \sim n)$ の指示の変化の方向を示すものである。

輻輳時のロギング情報の書き込みは次のように行なわれる。輻輳が生じ入力ポインタ IP は、その指示を 1 から $2, 3 \dots n-2, n-1, n$ を経て、一循環して記憶域 n を指示したとする。ここで新しいロギング情報が入力すれば、指示された記憶域 n の次の記憶域 1 を指示し、ここに未だ出力されないロギング情報が読み込まれているに拘わらず、その

上に新しいロギング情報を書き込む。旧情報は廃棄される。このとき、該記憶域 1 の収集フラグ F_0 は 1 であるので、輻輳発生と判定しその輻輳フラグ F_C を 0 から 1 とする。これにより、スイッチ SW を切替える。以後、新しく入力するロギング情報を記憶域に順次に矢印 (IP) 方向に書き込んで行くが、その収集フラグ F_0 が 1 である限り輻輳フラグを 1 とする。

また、輻輳時のロギング情報の出力は次の通りに行なわれる。

入力ポインタ IP がその指示を例えば第 5 図(a)に示すように 1 から、 $2, 3 \dots n-2, n-1, n$ を経て一循環して記憶域 n を指示しているとし、ここで新しいロギング情報が入力すれば、記憶域 1 が指示され、ここに書き込むがこの際、その収集フラグ F_0 が既に 1 であるので輻輳と判定し、この記憶域 1 の指示情報(アドレス) 1 を出力制御装置 $OUT-CTL$ 中のレジスタ CP に退避格納し、上記したようにスイッチ SW の切替により、出力ポインタ OP の指示を 1 つずつ減少させるように、矢印 (IP)

と逆方向に各記憶域 $(1 \sim n)$ を順次に指示するようにする。

第 5 図(a)の場合、出力ポインタ OP の指示は輻輳が判定された記憶域 1 であつたので、上記によりその指定は記憶域 n となり、まず該記憶域 n からロギング情報を読み取つて出力するとともに、その収集フラグ F_0 を 1 から 0 に書き換える。第 5 図(b)はこの書き換えを終了したときの状態を示す。

このようにして輻輳に遭遇すると、出力ポインタ OP の指示の変化する方向が逆転し、入力ポインタ IP の指示の変化と逆方向に記憶域にアクセスして出力を行なうが、入力動作は何等変更はない。

出力動作において、記憶域から情報を読み取つたとき、その収集フラグ F_0 および輻輳フラグ F_C をそれぞれ 0 に書き換える。上記の逆方向の出力動作において、輻輳フラグが 1 の記憶域を検出すると、入出力制御装置 CTL の制御によりスイッチ SW を再度切り替え、出力ポインタ OP の指示の変化の方向を再び反転させて、入力ポインタ IP の指

示の変化方向に一致させるとともに、以前レジスタ CP に退避、格納した指示値 1 を出力ポインタ OP にその指示値として設定する。

第 5 図(d)は、上記の逆方向の出力動作中に記憶域 4 に達したとき幅轍フラグを検出した場合を示し、このとき、新しく入力したロギング情報が上記記憶域 4 まで書き込まれたことを示したものである。以前に記憶域 1~4 に書き込まれたロギング情報は新しいロギング情報が上書きされて消滅し、廃棄される。

第 5 図(e)は出力ポインタ OP の指示値をレジスタ CP に退避してあつた値、すなわち 1 に設定し、指定された記憶域〔この場合 2 (=1+1)〕から出力動作を開始することを示したものである。

本実施例においても廃棄される情報は、最新の入力情報の n 回前の情報であり最も古い情報である。

幅轍状態が発生し、そのために廃棄された情報の個数は、出力ポインタ OP が入力ポインタ IP と逆方向に記憶域の指示を進めて出力を行なつて

いる状態で、幅轍フラグ 1 の記憶域を検出したときの当該記憶域の指示番号とレジスタ CP に退避した指示値との差として示される。

上記の 2 つの実施例を通じ、ロギング情報をロギング時刻（当該ロギング情報の発生した時刻）を付加して書き込み、読み取りを行ないこの時刻情報をも保持するようすれば、読み取られた情報の発生時刻は、出力ポインタ OP の指示方向の逆転をおこしてから出力されたロギング情報のロギング時刻と、再度逆転をおこす直前に出力されたロギング情報のロギング時刻とから、その間にあることが判明する。

本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、その技術的範囲で種々の変形が可能である。

発明の効果

本発明は上記のように構成されているので、一定の数の記憶域からなる情報収集領域を有し、一方ではランダムに発生するロギング情報を上記情報収集領域の記憶域に連続的かつ循環的に順次に書き込んで収集し、他方では上記収集情報を上記記

憶域から順次に読み取つて出力装置に出力するロギング情報収集装置に対して、情報収集領域の幅轍状態発生時も、重要度の高い最新収集のロギング情報を保護し、かつ廃棄情報の量を最少とし、かつ、このロギング情報収集装置に連携する他の装置に悪影響を与えることの少ない効率的な出力制御方式を提供し得る効果がある。

本発明は、各種デバッグ・システムにおける限られた情報収集領域の条件で、ロギング情報の収集、出力を効率的に実現する上で効果がある。つまり、情報収集領域が不足したときに、重要度の高い最新の情報を保存することができ、また収集領域の不足が表面化した状態、すなわち幅轍状態となつた時以降に発生するロギング情報の量に応じて廃棄される情報の量が決定され、従来の一定量の情報を一律に廃棄する技術に比して、効率的に情報収集領域を使用することが可能となる効果がある。また、通常のシステムにおいても、十分な注意を行なつて用意された情報収集領域を使用するものであれば、めつたにおこらない幅轍が発

生したときの対策の最終的の機能として本発明を用意しておくことは有利である。

本発明を有利に適用することのできる例としては、パケット交換機のデバッグ時に収集するパケット情報、障害情報などが考えられる。これらの情報は、非デバッグ・マシンの障害探索を行なう上で最新情報を必要とすることが多い、またシステム・ダウンしたときには最新情報を保持していることが必要であつて、このような情報を取扱う場合、一般にメモリ上の余裕のある場所を情報収集領域として割り当てるの、その大きさはマシン・メモリの使用状態に左右されるが、十分な大きさの場所が割り当たらない場合本発明の適用は有利である。

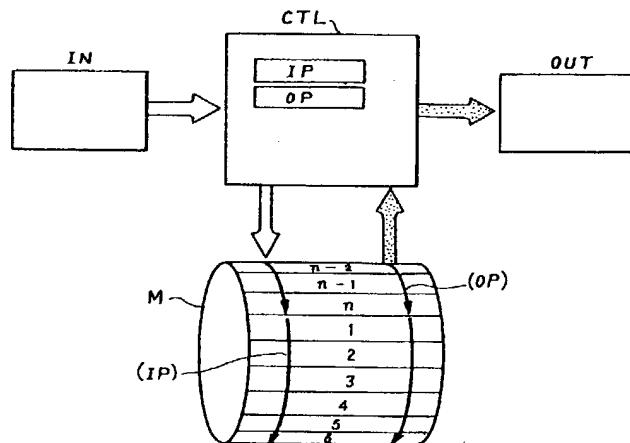
4. 図面の簡単な説明

第 1 図は従来技術に従つて構成された標準的なロギング情報収集装置の一例の構成を示す図、第 2 図は同じく待合セキューを有する従来技術によるロギング情報収集装置の構成を示す図、第 3 図は幅轍時に収集したロギング情報を廃棄する手段

を有する従来技術によるロギング情報収集装置の構成を示す図、第4図(a)は本発明を実施し得るロギング情報収集装置の構成を示す図、第4図(b)および(c)は、それぞれ第4図(a)に示す装置が輻轂に遭遇した時以降の出力ポインタの動作の説明図、第5図(a)は本発明を実施し得るロギング情報収集装置の上記と異なる例の構成を示す図、第5図(b)および(c)はそれぞれ第5図(a)に示す装置が輻轂に遭遇したとき以降の出力ポインタの動作の説明図である。

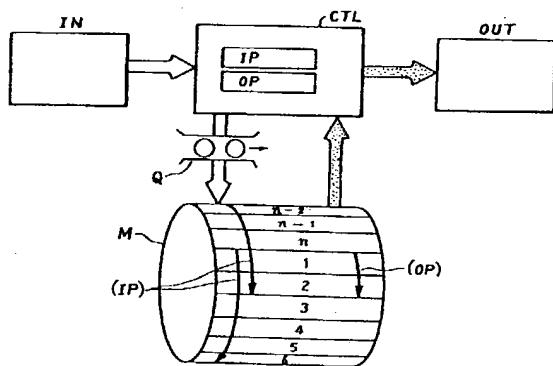
IN … 入力装置、*OUT* … 出力装置、*CTL* … 入出力制御装置、*IP* … 入力ポインタ、*OP* … 出力ポインタ、*SWR*, *CP* … レジスタ、*M* … ロギング情報収集領域、 $1, 2 \sim n-1, n$ … 記憶域、*IN-CTL* … 入力制御装置、*OUT-CTL* … 出力制御装置、*SW* … スイッチ、*F_G* … 収集フラグ、*F_R* … 輻轂フラグ。

第1図

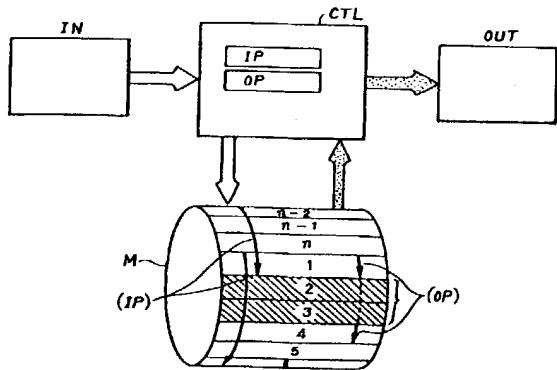


特許出願人 富士通株式会社
代理人弁理士 玉蟲久五郎(外3名)

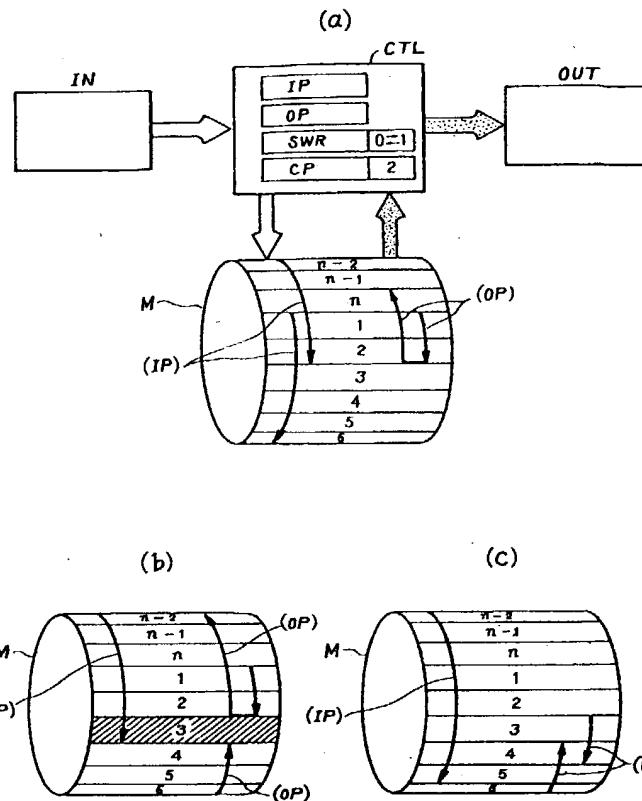
第2図



第3図



第 4 図



第 5 図

